

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

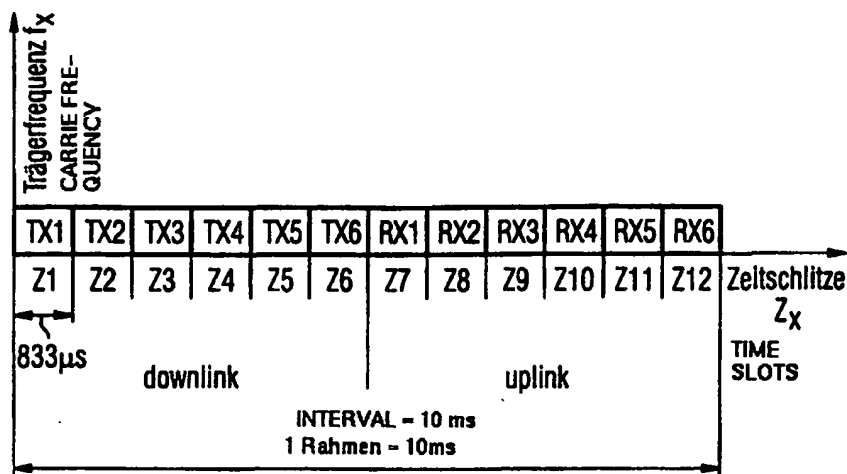


(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04B 7/26</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/09679</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Februar 1999 (25.02.99)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01735 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. August 1997 (14.08.97)  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOCKMANN, Jürgen [DE/DE]; Oststrasse 52, D-48599 Gronau (DE). SYDON, Uwe [DE/DE]; Amsterdamerstrasse 32, D-40474 Düsseldorf (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.
---	--

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR DATA DIGITAL RADIO TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM ZUR DIGITALEN FUNKÜBERTRAGUNG VON DATEN



(57) Abstract

The invention concerns a system and method for data digital radio transmission, based, as far as the radio interface is concerned, on the TDD/FDMA/TDMA method, with associated time slot grid, described in the DECT standard. In order to adapt the DECT standard to American regulation US "FCC part 15" concerning the ISM band, the number of time slots of a DECT time interval is divided by 2, i. e. one time interval of 10 ms comprises 12 time slots in each of which 480 bits can be transmitted. The data rate is thereby equally divided by 2, providing a band width permissible for said ISM band.

(57) Zusammenfassung

Gemäß der Luftschmitt  
Gemäß der Erfindung  
Zeitschlitzzahl  
Somit halbiert

Die Erfindung ist ein System und ein Verfahren zur Übertragung von Daten vorgesehen, dessen Grundlage auf das im DECT-Standard beschriebene TDD/FDMA/TDMA-Verfahren mit den dazugehörigen Zeitschlitzrastern ist. Es wird zur Anpassung des DECT-Standards an die US-amerikanische Vorschrift "FCC part 15" für das ISM-Band die DECT-Rahmens halbiert, d.h. es werden 12 Zeitschlitz in einem Rahmen von 10 ms mit jeweils 480 Bit vorgesehen. Die Datenrate und es ergibt sich daraus eine Bandbreite, die für das oben genannte ISM-Band akzeptabel ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

## Verfahren und System zur digitalen Funkübertragung von Daten

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und ein System zur digitalen Funkübertragung von Daten, das eine Anwendung von DECT-Bauelementen, wie beispielsweise des Baseband-IC, im 2,4 GHz ISM-Band ermöglicht.
- 10 Um die bestehenden verschiedenen analogen und digitalen Standards in Europa zu ersetzen, wurde Anfang der 90er Jahre der DECT-Standard verabschiedet. Er ist der erste gemeinsame europäische Standard für schnurlose Telekommunikation. Ein DECT-Netz ist ein mikrozellulares, digitales Mobilfunknetz für hohe
- 15 Teilnehmerdichten. Es ist in erster Linie für den Einsatz in Gebäuden konzipiert. Eine Verwendung des DECT-Standards im Freien ist jedoch ebenso möglich. Die Kapazität des DECT-Netzes von rund 10.000 Teilnehmern pro Quadratkilometer macht aus dem Schnurlos-Standard eine ideale Zugangstechnologie für
- 20 Netzbetreiber. Nach dem DECT-Standard ist sowohl die Übertragung von Sprache als auch die Übertragung von Datensignalen möglich. So können auf DECT-Basis auch schnurlose Datennetze aufgebaut werden.
- 25 Im folgenden soll der DECT-Standard beziehend auf Fig. 2 näher erläutert werden. Unter der Bezeichnung DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunication) wurde für Europa ein digitales, schnurloses Telekommunikationssystem für Reichweiten unter 300 m genormt. Damit eignet sich dieses System in Ver-
- 30 bindung mit der Vermittlungsfunktion einer Telekommunikationsanlage für den mobilen Telefon- und Datenverkehr in einem Bürogebäude oder auf einem Betriebsgelände. Die DECT-Funktionen ergänzen eine Telekommunikationsanlage und machen sie damit zur Feststation FS des schnurlosen Telekommunikationssystems.
- 35 Auf bis zu 120 Kanälen können digitale Funkverbindungen zwi-

schen der Feststation FS und den maximal 120 Mobilstationen MS hergestellt, überwacht und gesteuert werden.

5 Gesendet wird im Frequenzbereich 1,88 GHz bis 1,9 GHz auf maximal zehn unterschiedlichen Trägerfrequenzen (Trägern). Dieses Frequenz-Multiplex-Verfahren wird als FDMA (Frequency Division Multiple Access) bezeichnet.

10 Auf jeder der zehn Trägerfrequenzen werden zeitlich nacheinander zwölf Kanäle im Zeitmultiplex-Verfahren TDMA (Time Division Multiple Access) übertragen. Somit ergeben sich für die schnurlose Telekommunikation nach dem DECT-Standard bei zehn Trägerfrequenzen und jeweils zwölf Kanälen je Trägerfrequenz insgesamt 120 Kanäle. Da z. B. für jede Sprechverbindung ein  
15 Kanal erforderlich ist, ergeben sich 120 Verbindungen zu maximal 120 Mobilstationen MS. Auf den Trägern wird im Wechselbetrieb (Duplex, TTD) gearbeitet. Nachdem die zwölf Kanäle (Kanäle 1 - 12) von der Basisstation gesendet worden sind, schaltet sie auf Empfang, und empfängt in der Gegenrichtung die  
20 zwölf Kanäle (Kanäle 13 - 24) von einer oder mehreren Mobilstationen.

Ein Zeitmultiplex-Rahmen besteht damit aus 24 Kanälen (s. Fig. 2). Dabei werden Kanal 1 bis Kanal 12 von der Feststation FS  
25 zu den Mobilstationen MS übertragen, während Kanal 13 bis Kanal 24 in der Gegenrichtung von den Mobilstationen MS zur Feststation FS übertragen werden. Die Rahmendauer beträgt 10 ms. Die Dauer eines Kanals (Zeitschlitzes, Slot), beträgt 417 µs. In dieser Zeit werden 320 Bit Informationen (z. B.  
30 Sprache) und 104 Bit Steuerdaten (Synchronisierung, Signalisierung und Fehlerkontrolle) übertragen. Die Nutz-Bitrate für einen Teilnehmer (Kanal) ergibt sich aus den 320 Bit Informationen innerhalb von 10 ms. Sie beträgt somit 32 Kilobit pro Sekunde.

Für Fest- und Mobilstationen wurden integrierte Bausteine entwickelt, die die DECT-Funktionen umsetzen. Dabei erfüllen die Feststation und die Mobilstation ähnliche Funktionen. Einer dieser genannten integrierten Bausteine ist dabei das HF-Modul, d. h. das Modul, das die eigentliche Funktion des Empfangens und Sendens im HF-Bereich ausführt.

Ein DECT-Kanal wird durch seinen Zeitschlitz und seine Trägerfrequenz festgelegt. Dabei ist zu beachten, daß die Organisation der Wiederverwendung von physikalischen Kanälen gemäß dem DECT-Standard mittels einer dynamischen Kanalwahl (dynamic channel selection) erfolgt. Dadurch erübrigt sich eine aufwendige Frequenzplanung wie in zellularen Systemen. Für einen Verbindungsaufbau werden kontinuierlich die Signalpegel aller Kanäle gemessen und in einer Kanalliste (channel map) die störungsfreien Kanäle verwaltet. Während einer Verbindung werden weiterhin die Signalpegel aller Kanäle sowie die Empfangsqualität überwacht. Falls diese Überwachung ergibt, daß der gerade benutzte Kanal auf einer Trägerfrequenz übertragen wurde, die gestört wurde (beispielsweise durch die Einwirkung einer Übertragung auf der gleichen Trägerfrequenz von bzw. zu einer anderen Feststation), wird für den nächsten aktiven Zeitschlitz automatisch eine andere Trägerfrequenz gewählt, die in der Kanalliste als störungsfrei eingetragen ist. Dies stellt eine Möglichkeit der Organisation der Wiederverwendung der Kanäle dar.

Alternativ kann beispielsweise auch ein sogenanntes Frequency-Hopping-Spread-Spectrum-Verfahren verwendet werden, bei dem die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einem Rahmen oder einem Zeitschlitz der Übertragung gewechselt wird.

Für Länder außerhalb Europas muß der DECT-Standard gegebenenfalls abgeändert und auf die lokalen Gegebenheiten angepaßt werden. Beispielsweise in den USA. kann die Übertragung nicht

in dem normalen DECT-Bereich zwischen 1,88 und 1,90 GHz erfolgen, sondern es steht vielmehr das allgemein zugängliche 2,4 GHz ISM-Band (Industrial, Scientific, Medical) zur Verfügung. Weiterhin müßten Änderungen zur Anpassung an die nationalen  
5 Vorschriften, wie beispielsweise die amerikanische Vorschrift „FCC part 15“ (Federal Communications Commission), vorgenommen werden. Die genannte amerikanische Vorschrift beschreibt die für die Luftschnittstelle zulässigen Übertragungsverfahren, Sendeleistungen und die zur Verfügung stehende Bandbreite.

10

Beim DECT-Standard enthält jeder Zeitschlitz neben den oben genannten 320 Informations-Bits noch weitere 104 für die Signalübertragung benötigte Bits sowie 56 Bit eines Guard-Felds, so daß jeder Zeitschlitz insgesamt 480 Bit enthält.  
15 Daraus ergibt sich eine Datenrate von  $(24 \times 48 \text{ Bit})/10\text{ms} = 1\,152\,000 \text{ Bit/s}$ . Eine Datenrate in dieser Höhe ist in dem amerikanischen ISM-Band nicht sinnvoll, da pro nutzbarem Kanal eine zu große Bandbreite benötigt werden würde. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Basisbandbreite des DECT-Standards  
20 ca. 1,2 MHz beträgt und gemäß der Vorschrift „FCC part 15“ die Basisbandbreite auf 1 MHz beschränkt ist.

Die Erfindung hat daher zur Aufgabe, ein Verfahren und ein System zur digitalen Funkübertragung von Daten bereitzustellen,  
25 die es ermöglichen, zur Kostenersparnis Bauelemente, die für den DECT-Standard entwickelt wurden, zu verwenden und gleichzeitig die Anforderungen des US-amerikanischen ISM-Bands zu erfüllen, wie sie beispielsweise in der Vorschrift „FCC part 15“ beschrieben sind.

30

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren zur digitalen Funk-  
35 Übertragung von Daten zwischen einer Feststation und wenigstens einer Mobilstation auf einer von mehreren Trägerfrequen-

zen vorgesehen, wobei die Daten in Zeitschlitzten in einem Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) übertragen werden. Die Daten werden weiterhin gemäß einem Frequenzmultiplex-Verfahren (FDMA) und einer Zeitlagentrennung (TDD) übertragen. Gemäß der

5 Erfindung werden jeweils 12 Zeitschlitzte in einen Rahmen mit einer zeitlichen Dauer von 10 ms zusammengefaßt. Es liegen somit im Vergleich zum DECT-Standard nur die halbe Anzahl an Zeitschlitzten in einem Rahmen vor, dadurch kann die Datenrate im Vergleich zum DECT-Standard halbiert werden, woraus sich

10 eine für das US-amerikanische ISM-Band akzeptable Bandbreite ergibt. Durch die Halbierung der Bit-Datenrate kann somit die Basisbandbreite unter den durch die Vorschrift „FCC part 15“ vorgeschriebenen Maximalwert von 1 MHz gedrückt werden.

15 Die Übertragung kann in einem 2,4 GHz-Band erfolgen, wie es beispielsweise bei dem US-amerikanischen ISM-Band der Fall ist.

Die Trägerfrequenz kann nach jeweils einem Rahmen oder zeitschlitz der Übertragung gewechselt werden.

20

Pro Zeitschlitz können 480 Bit übertragen werden, was dem DECT-Standard entspricht. Durch die Beibehaltung der Bitzahl pro Zeitschlitz wird somit die Verwendung von DECT-Bausteinen,

25 wie bspw. des Basisbandcontroller-IC's, erleichtert.

Gemäß der Erfindung ist weiterhin ein Übertragungssystem zur digitalen Funkübertragung von Daten vorgesehen, wobei das Übertragungssystem gemäß der Erfindung eine Feststation und

30 wenigstens eine Mobilstation aufweist, zwischen denen Daten auf einer von mehreren Trägerfrequenzen übertragbar sind. Jeweils eine Feststation und die wenigstens eine Mobilstation weisen eine Sende- und Empfangseinrichtung auf, um die Daten in Zeitschlitzten in einem Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) zu

35 übertragen, die Daten gemäß einem Frequenzmultiplex-Verfahren (FDMA) zu übertragen und eine Zeitlagentrennung (TDD) zu

schaffen, wobei die Daten in Rahmen mit einer zeitlichen Dauer von 10 ms übertragen und jeder Rahmen jeweils 12 Zeitschlitz aufweist.

- 5 Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und bezugnehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anordnung zur digitalen Funkübertragung von Daten,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des bekannten DECT-Standards, und

15 Fig. 3 eine schematische Darstellung der Kanalbelegung bei der Anpassung des bekannten DECT-Standards an das amerikanische ISM-Band gemäß der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 1 ist eine Anordnung zur digitalen Funkübertragung von  
20 Daten vorgesehen. Eine Feststation 1 ist dabei mittels einer Endstellenleitung 10 mit dem Festnetz verbunden. Die Feststation 1 weist ein HF-Modul 4 auf, durch das Daten mittels einer Antenne 6 aussendbar bzw. empfangbar sind. Das HF-Modul 4 kann insbesondere ein sogenanntes Slow-Hopping HF-Modul sein, d. h.  
25 ein besonders kostengünstiges HF-Modul, das indessen einen gewissen Zeitraum zum Wechsel von einer Trägerfrequenz auf eine andere Trägerfrequenz benötigt. Dieser für den Trägerfrequenzwechsel benötigte Zeitraum kann beispielsweise dem Zeitraum entsprechen, der durch einen Zeitschlitz eines Zeitmultiplex-  
30 Verfahrens (TDMA) ausgefüllt wird. Der Zeitraum liegt also zwischen 100  $\mu$ s und 1 ms und insbesondere zwischen 300  $\mu$ s und 500  $\mu$ s. Mittels der Antenne 6 kann über eine Funkübertragungsstrecke 8 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation 2 bzw. über eine zweite Funkübertragungsstrecke 9 eine Funkübertra-  
35 gung zu einer Mobilstation (schnurloses Telefon) 3 erfolgen. Alle in Fig. 1 dargestellten Mobilstationen weisen den glei-



chen Aufbau auf, so daß eine nähere Erläuterung nur anhand der dargestellten Mobilstation 2 erfolgen soll.

Wie in Fig. 1 ersichtlich, weist diese Mobilstation 2 eine Antenne 7 zum Empfang bzw. zum Senden von Daten von bzw. zu der Feststation 1 auf. In der Mobilstation 2 ist ein HF-Modul 5 vorgesehen, das im wesentlichen dem in der Feststation 1 verwendeten HF-Modul 4 entspricht. Bei dem HF-Modul 5 der Mobilstation 2 kann es sich also auch um eine sogenanntes Slow-Hopping HF-Modul handeln.

Bezugnehmend auf Fig. 2 soll nun erläutert werden, wie der bekannte DECT-Standard auf das amerikanische ISM-Band angepaßt werden kann. Wie bereits zuvor erläutert, wäre bei einer Beibehaltung des DECT-Standards die resultierende Datenrate für das ISM-Band zu hoch. Wie in Fig. 3 ersichtlich kann aus diesem Grund die Zeitschlitzanzahl pro Rahmen halbiert werden, d. h. in den zehn Millisekunden eines Zeitrahmens sind anstatt der 24 Zeitschlitz (Kanäle) des DECT-Standards nur noch 12 Zeitschlitz Z1 - Z12 vorgesehen, in denen jeweils 480 Bit übertragen werden können. Durch die Halbierung der Zeitschlitzanzahl halbiert sich entsprechend auch die Datenrate auf  $(12 \times 480 \text{ Bit})/10 \text{ ms} = 576000 \text{ Bit/s}$ . Diese niedrigere Datenrate hat eine für das amerikanische ISM-Band akzeptable Bandbreite zur Folge.

In Fig. 3 ist als Beispiel dargestellt, daß die Trägerfrequenz  $f_x$  zur Übertragung zwischen einer Basisstation und einem bestimmten Mobilteil nicht gewechselt wird. Als Alternative kann natürlich auch ein sogenanntes Frequency-Hopping-spread-Spectrum-Verfahren verwendet werden, bei dem die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einem Rahmen oder einem Zeitschlitz der Übertragung gewechselt wird.

Nach der Hälfte der Zeitschlitz eines Zeitrahmens, d. h. nach sechs Zeitschlitz Z1 - Z6, erfolgt nun die umgekehrte Über-

tragung von den Mobilstationen zu der Feststation in den Zeitschlitz Z7 - Z12 (Zeitlagentrennung, TDD). Es stehen somit insgesamt pro HF-Modul in der Feststation 12 Kanäle und somit sechs Verbindungen zur Verfügung.

5

Gemäß der Erfindung wird somit die Effizienz einer TDMA-Übertragung bei gleichbleibendem Aufwand insbesondere hinsichtlich der HF-Module und bei gleichbleibender Bandbreite der Übertragung erhöht.

10

## Bezugszeichenliste

- 1: Feststation
  - 2: Mobilstation (schnurloses Telefon)
  - 5 3: Mobilstation
  - 4: HF-Modul Feststation
  - 5: HF-Modul Basistation
  - 6: Antenne Feststation
  - 7: Antenne Mobilstation
  - 10 8: erste Funkübertragungsstrecke
  - 9: zweite Funkübertragungsstrecke
  - 10: Endstellenleitung
  - Zx: Zeitschlitz (slot)
  - f<sub>x</sub>: Trägerfrequenz
- 15

## Patentansprüche

1. Verfahren zur digitalen Funkübertragung von Daten zwischen einer Feststation (1) und wenigstens einer Mobilstation (2,3)  
5 auf einer von mehreren Trägerfrequenzen ( $f_x$ ), wobei
  - die Daten in Zeitschlitzten ( $Z_x$ ) in einem Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) übertragen werden,
  - die Daten in einem Frequenzmultiplex-Verfahren (FDMA) übertragen werden,
  - 10 - eine Zeitlagentrennung (TDD) vorliegt, und
  - jeweils 12 Zeitschlitzte einen Rahmen mit einer zeitlichen Dauer von 10 ms bilden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Übertragung in einem 2,4 GHz-Band erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 daß die Trägerfrequenz nach jeweils einem Rahmen oder einem Zeitschlitz der Übertragung gewechselt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß pro Zeitschlitz 480 Bit übertragen werden.
5. Übertragungssystem zur digitalen Funkübertragung von Daten, aufweisend eine Feststation (1) und wenigstens eine Mobilstation (2,3), zwischen denen Daten auf einer von mehreren Trägerfrequenzen  $f_x$  übertragbar sind, wobei die Feststation (1) und die wenigstens eine Mobilstation (2,3) jeweils eine Sende- und Empfangseinrichtung aufweisen, um  
30
  - die Daten in Zeitschlitzten  $Z_x$  in einem Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) zu übertragen,
  - 35 - die Daten in einem Frequenzmultiplex-Verfahren (FDMA) zu übertragen,

- eine Zeitlagentrennung (TDD) vorzusehen, und die Daten in Rahmen mit einer zeitlichen Dauer von 10 ms zu übertragen, wobei ein Rahmen jeweils 12 Zeitschlitz aufweist.
- 5    6. System nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Übertragung in einem 2,4 GHz-Band erfolgt.
- 10    7. System nach einem der Ansprüche 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Sende- und Empfangseinrichtung die Trägerfrequenz nach jeweils einem Rahmen oder einem Zeitschlitz der Übertragung wechselt.
- 15    8. System nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Zeitschlitz 480 Bit aufweist.

1/2

FIG 1

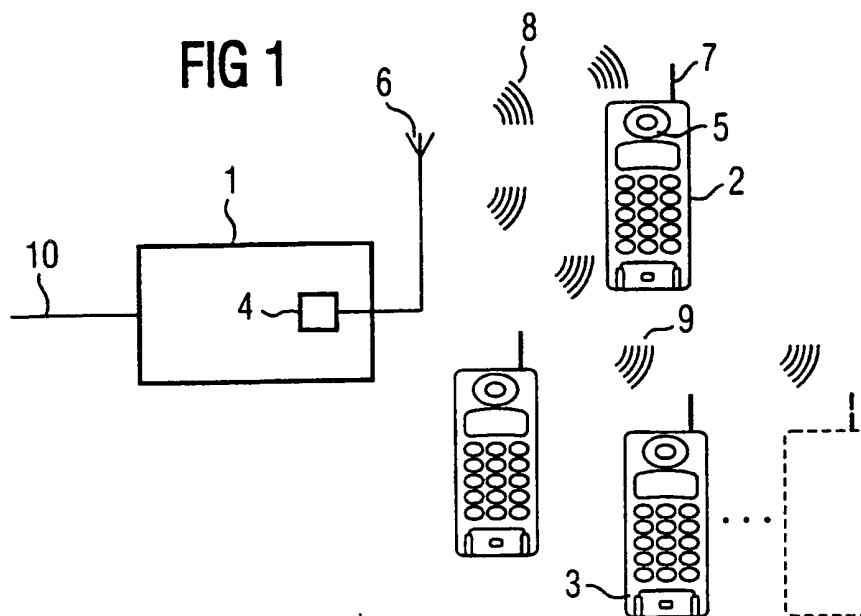
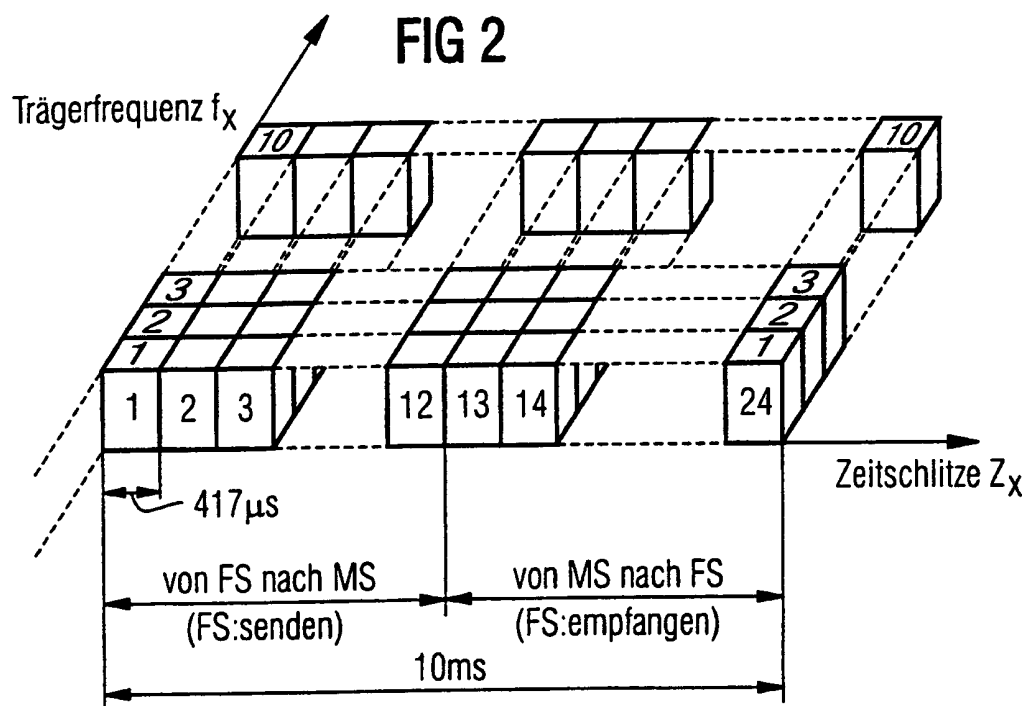
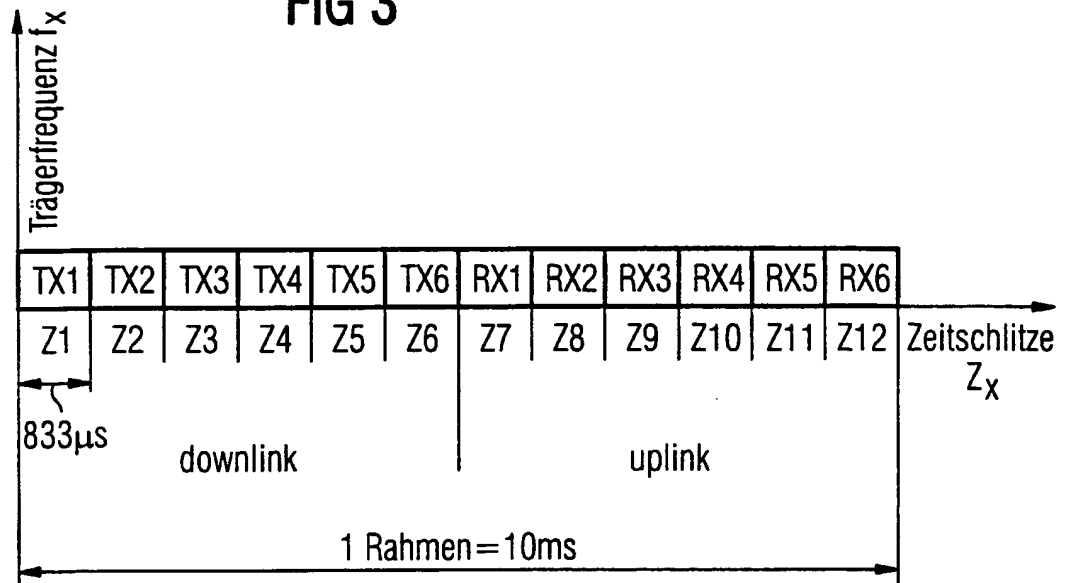


FIG 2



2/2

FIG 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 97/01735

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H04B H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 670 640 A (TELIA AB) 6 September 1995 see column 4, line 16 - line 20 see claims 1,2 see figure 3	1,5
Y	---	3,7
Y	RASKY P D ET AL: "SLOW FREQUENCY-HOP TDMA/CDMA FOR MACROCELLULAR PERSONAL COMMUNICATIONS" IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, vol. 1, no. 2, 1 April 1994, pages 26-35, XP000449743 see page 29, left-hand column, line 1 - line 43 see figure 2 --- -/--	3,7



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

**Special categories of cited documents:**

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.  
"S" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 June 1998

Date of mailing of the international search report

19/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Larcinese, A



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 97/01735

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 415 502 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD ;PHILIPS NV (NL)) 6 March 1991 see page 2, line 6 - line 40 see page 4, line 7 - line 21 see figures 2,3 ---	1,5
A	EP 0 767 551 A (TELIA AB) 9 April 1997 see column 1, line 1 - column 2, line 56 see column 4, line 26 - column 5, line 50 see column 7, line 20 - column 8, line 4 -----	2,5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/01735

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0670640 A	06-09-1995	SE 9400722 A	04-09-1995
EP 0415502 A	06-03-1991	GB 2236454 A	03-04-1991
		AU 649959 B	09-06-1994
		AU 6195290 A	07-03-1991
		CA 2024216 A	02-03-1991
		DE 69030851 D	10-07-1997
		DE 69030851 T	20-11-1997
		ES 2104577 T	16-10-1997
		JP 3093328 A	18-04-1991
		US 5212684 A	18-05-1993
EP 0767551 A	09-04-1997	SE 504080 C	04-11-1996
		FI 963944 A	03-04-1997
		NO 964027 A	03-04-1997
		SE 9503386 A	04-11-1996

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

I nationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01735

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H04B7/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04B H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 670 640 A (TELIA AB) 6. September 1995 siehe Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 20 siehe Ansprüche 1,2 siehe Abbildung 3	1,5
Y	---	3,7
Y	RASKY P D ET AL: "SLOW FREQUENCY-HOP TDMA/CDMA FOR MACROCELLULAR PERSONAL COMMUNICATIONS" IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, Bd. 1, Nr. 2, 1. April 1994, Seiten 26-35, XP000449743 siehe Seite 29, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 43 siehe Abbildung 2 ---	3,7
	---	
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juni 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Larcinese, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen  
PCT/DE 97/01735

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 415 502 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD ;PHILIPS NV (NL)) 6.März 1991 siehe Seite 2, Zeile 6 - Zeile 40 siehe Seite 4, Zeile 7 - Zeile 21 siehe Abbildungen 2,3 ---	1,5
A	EP 0 767 551 A (TELIA AB) 9.April 1997 siehe Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 56 siehe Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 50 siehe Spalte 7, Zeile 20 - Spalte 8, Zeile 4 -----	2,5

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01735

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0670640 A	06-09-1995	SE 9400722 A	04-09-1995
EP 0415502 A	06-03-1991	GB 2236454 A	03-04-1991
		AU 649959 B	09-06-1994
		AU 6195290 A	07-03-1991
		CA 2024216 A	02-03-1991
		DE 69030851 D	10-07-1997
		DE 69030851 T	20-11-1997
		ES 2104577 T	16-10-1997
		JP 3093328 A	18-04-1991
		US 5212684 A	18-05-1993
EP 0767551 A	09-04-1997	SE 504080 C	04-11-1996
		FI 963944 A	03-04-1997
		NO 964027 A	03-04-1997
		SE 9503386 A	04-11-1996

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**